

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-314797

(P2002-314797A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	2 C 0 6 1
B 4 1 J 29/00		G 0 6 T 1/00	5 0 0 B 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 0 0		5 1 0 5 C 0 7 6
	5 1 0	H 0 4 N 1/40	D 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		1/46	Z 5 C 0 7 9
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-249888(P2001-249888)

(22) 出願日 平成13年8月21日(2001. 8. 21)

(31) 優先権主張番号 特願2001-34522(P2001-34522)

(32) 優先日 平成13年2月9日(2001. 2. 9)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 藤野 真

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 鍛田 直樹

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 110000028

特許業務法人 明成国際特許事務所

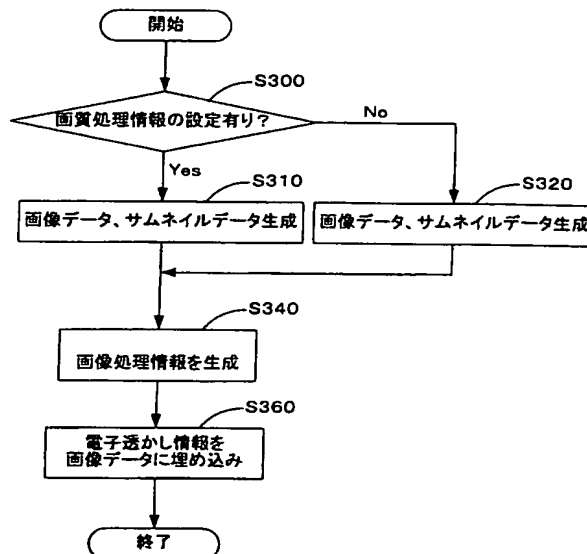
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理制御データを含む画像ファイル

(57) 【要約】

【課題】 撮影装置の色再現特性および撮影意図を反映した画像処理を施した画像出力を実現する。

【解決手段】 デジタルスチルカメラで生成した画像データに、画像処理情報を添付した画像ファイルを生成する。画像処理情報は、カメラの色再現特性および撮影意図を踏まえて画像処理の内容を制御するデータである。この画像処理情報を、画像データ内に電子透かしの技術により埋め込む。プリンタは、画像データから電子透かし化された画像処理情報を抽出し、これに基づく画像処理を施した上で印刷を実行する。こうすることで、撮影時の意図等を反映した印刷を実現することができる。とともに、画像処理情報の改ざん等を回避することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データ生成装置であって、
原画像データを入力する原画像データ入力手段と、
前記原画像データに施されるべき画像処理の内容を特定
する画像処理制御データを設定する画像処理制御データ
設定手段と、
前記画像処理制御データを前記原画像データに電子透か
し化して埋め込んだ画像データを生成する画像データ生
成手段とを備える画像データ生成装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像データ生成装置であ
って、
前記画像データは、YCbCr 色空間で規定されてお
り、
前記画像処理制御データには、少なくとも YCbCr 色
空間から RGB 色空間への変換に関する情報を含む画
像データ生成装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の画像データ生成装置であ
って、
前記 RGB 色空間は、sRGB 色空間よりも色再現範囲
が広くなるよう定義された色空間である画像データ生成
装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の画像データ生成装置であ
って、
前記画像データ生成手段は、前記画像データ生成時に、
前記原画像データを周波数空間に変換して圧縮する圧縮
部を備え、
前記画像処理制御データは、前記周波数空間において、
前記圧縮によって削除される周波数を避けて埋め込まれ
る画像データ生成装置。

【請求項 5】 画像データ生成装置であって、
原画像データと、該原画像データに施されるべき画像処
理の内容を特定する画像処理制御データとを関連づけて
格納した画像ファイルを入力する画像ファイル入力手段
と、
前記画像処理制御データを前記原画像データに電子透か
し化して埋め込んだ画像データを生成する画像データ生
成手段とを備える画像データ生成装置。

【請求項 6】 画像処理装置であって、
画像処理の内容を特定する画像処理制御データが電子透
かし化されて埋め込まれた画像データを入力する画像デ
ータ入力手段と、
前記画像データから、前記画像処理制御データを抽出す
る抽出手段と、
該画像処理制御データに基づく画像処理を実行する画像
処理手段とを備える画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像データと画像
データの画像処理情報とを含む画像ファイルを用いて画
像を出力する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタルスチルカメラ (DS
C)、デジタルビデオカメラ (DVC)、スキャナ等
の撮像装置によって画像データを生成し、これを、CR
T、LCD、プリンタ、プロジェクタ、テレビ受像器な
どの出力装置で画像出力する方法が普及しつつある。か
かる画像出力では、撮像装置および出力装置の色再現特
性の相違などに起因して、被写体の明るさや色合いが忠
実に再現できない場合がある。従来、色再現のこうした
相違は、画像データのレタッチによって補正されてい
た。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、かかるレタッ
チには、非常に高度な技術が要求されるため、その調整
は困難かつ煩雑であった。画像データの解析により自動
的に色合いやシャープネスなどの補正を行うアプリケー
ションソフトウェアも提案されているが、撮像装置の
特性が反映されないため、その補正は十分とは言えな
かった。また、無用な補正が施されるなどして撮像者の意
図が却って損なわれる場合もあった。

【0004】かかる弊害を回避する方法として、撮像装
置の特性、撮像者の意図などの情報を画像データととも
に出力装置に受け渡し、これらの情報に基づく補正を行
った上で出力させる方法が考えられる。ところが、画像
データとともに受け渡される情報が容易に改ざん等可能
なものであれば、結局、撮影者等の意図が損なわれる可
能性がある。また、撮像装置の特性、撮像者の意図など
の情報は、ノウハウの一種であるため、第三者から秘匿
しておく必要もある。

【0005】本発明は、これらの課題に鑑みてなされた
ものであり、第三者への漏洩、改ざん等の可能性を回避
しつつ、画像データの作成時の特性および意図を反映し
た出力を可能にする技術を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】 上
記課題の少なくとも一部を解決するために、本発明で
は、いわゆる電子透かしの技術を用いて画像データ中
に、画像データの作成時の特性および意図を反映を伝達
するために必要な情報を埋め込むものとした。必要な情
報は、例えば、画像データに施されるべき画像処理を特
定する画像処理制御データとすることができる。

【0007】かかる埋め込みを実現する画像データ生成
装置は、例えば、原画像データ入力手段、画像処理制御
データ設定手段、画像データ生成手段を備える。原画像
データ入力手段は、画像処理の対象となるべき原画像デ
ータを入力する。原画像データの inputs は、例えば、撮
像装置による撮影、コンピュータグラフィックス等による
生成、既に生成された画像データの inputs などの態様が含
まれる。画像処理制御データ設定手段は、この原画像デ
ータに施されるべき画像処理の内容を特定する画像処理

制御データを設定する。画像処理制御データは、画像データ生成装置内に予め記憶しておいてもよいし、外部から入力してもよい。

【0008】画像データ生成手段は、画像処理制御データを原画像データに電子透かし化して埋め込んだ画像データを生成する。電子透かしとは、特定のデータを、目視できない状態で原画像データ中に埋め込む技術をいう。本発明では、いかなる電子透かし技術を適用しても構わない。

【0009】本発明による画像データには、画像処理制御データが含まれている。画像処理装置は、この画像処理制御データに基づいて画像データに施すべき画像処理を特定することができ、画像データ生成時の特性、意図を損なわずに画像処理を行うことができる。また、本発明では、画像処理制御データが、電子透かし化されて埋め込まれているため、その内容を第三者から秘匿することができるとともに、第三者による改ざんを防止することもできる。

【0010】本発明において、画像処理制御データは、種々の内容を含めることが可能である。一例として、画像データが、YCbCr色空間で規定されている場合には、画像処理制御データには、少なくともYCbCr色空間からRGB色空間への変換に関する情報を含めることが望ましい。色空間の変換方法によっては、YCbCr色空間で定義されていた色がRGB空間で完全に再現できないこともあるからである。色変換に関する情報を含めることにより、変換後も原画像の色を忠実に再現することが可能となる。色変換に関する情報として、変換後の色空間を特定可能な名称等を含めてもよいし、色変換に用いられる変換マトリクスを含めてもよい。

【0011】色変換に関する情報は、特に、RGB色空間が、sRGB色空間よりも色再現範囲が広くなるよう定義された色空間である場合に、有用性が高い。画像処理で通常用いられるのはsRGBであり、sRGBよりも広い色再現範囲が要求される場合に、色変換方法等を特定する必要があるからである。

【0012】電子透かし技術は、例えば、画素置換型のように原画像データのいずれかのビットプレーンにデータを埋め込む方法を採用するものとしてもよい。また、画像データ生成時に、原画像データを周波数空間に変換して圧縮する場合には、画像処理制御データは、周波数空間で埋め込むものとしてもよい。この場合には、圧縮によって削除される周波数を避けて画像処理制御データを埋め込むことになる。周波数空間に変換して圧縮する方法としては、例えば、離散コサイン変換を用いたJPEGフォーマットが知られており、かかる場合には、画像処理制御データを、高周波領域に埋め込むことができる。また、別の方法として、ウェーブレット変換を用いた圧縮方法も知られており、かかる場合には画像処理制御データを、低周波領域に埋め込むことができる。

【0013】上述の説明では、原画像データに対して画像処理制御データを埋め込む場合を示した。本発明は、この他、原画像データと画像処理制御データとを関連づけて格納した画像ファイルを入力し、この画像処理制御データを原画像データに電子透かし化して埋め込み直すものとしてもよい。

【0014】また、本発明は、画像処理制御データが電子透かし化されて埋め込まれた画像データに基づいて画像処理を施す画像処理装置として構成することもできる。かかる画像処理装置は、画像データから、画像処理制御データを抽出し、抽出されたデータに基づく画像処理を実行する。画像データ生成時に用いられた電子透かしの方法が既知であれば、比較的容易に画像処理制御データを抽出することができ、画像処理を施すことができる。画像処理の対象は、画像処理制御データが含まれた状態の画像データであってもよいし、画像処理制御データが分離された後の原画像データであってもよい。

【0015】本発明は、上述の画像データ生成装置、画像処理装置としての態様の他、種々の態様で構成することができる。例えば、画像データ生成方法、画像処理方法として構成してもよい。また、画像データ生成装置、画像処理装置としての機能をコンピュータを用いて実現するためのコンピュータプログラム、かかるプログラムを記憶した記憶媒体として構成してもよい。記憶媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（RAMやROMなどのメモリ）および外部記憶装置等、コンピュータが読取り可能な種々の媒体を利用できる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像ファイルの生成装置、出力装置、画像処理システムについて以下の順序にて図面を参照しつつ、いくつかの実施例に基づいて説明する。

A. 画像処理システムの基本的構成

B. 画像ファイル生成装置

C. 出力装置

D. 画像ファイルの構成

E. 画像ファイル生成装置における画像処理

F. 出力装置における画像処理

【0017】A. 画像処理システムの基本的構成：各実施例において共通に用いられ得る画像処理システムの基本的構成について図1を参照して説明する。図1は画像処理システムの基本的構成の一例を示す説明図である。

【0018】画像処理システムは、画像ファイルを生成する入力装置、画像ファイル生成装置としてのデジタルスチルカメラ12、デジタルスチルカメラ12にて生成された画像ファイルに基づいて画像処理を実行し、画像を出力する出力装置としてのカラープリンタ20を

備えている。また、カラープリンタ 20 が画像処理機能を備えていない一般的なプリンタの場合には、デジタルスチルカメラ 12 から画像ファイルを受け取り、必要な画像処理を行った後、印刷データをカラープリンタ 20 に供給するパーソナルコンピュータ PC が画像処理システムに含まれる。

【0019】さらに、パーソナルコンピュータ PC、カラープリンタ 20、デジタルスチルカメラ 12 とネットワークを介して接続されており、画像データ GD を格納したり、画像ファイルに対する画像処理を実行してパーソナルコンピュータ PC 等に送り返す機能を有するサーバ SV も画像処理システムに含まれ得る。図 2 を参照して、ネットワークを介して画像処理が実行される場合の例示的な構成について説明する。図 2 は画像ファイル

を生成する入力装置、画像ファイルを出力する出力装置、画像ファイルの画像処理を実行するサーバにより構成される例示的な画像処理システムを示す説明図である。

【0020】入力装置としての、デジタルスチルカメラ 12、スキャナ SC、デジタルビデオカメラ DVC は、パーソナルコンピュータ PC、ネットワークを経由してサーバ SV に対して画像処理をすべき画像ファイルを送信する。デジタルスチルカメラ 12 等は、ケーブル CV を用いた有線通信によって画像ファイルをパーソナルコンピュータ PC に送信する。あるいは、デジタルスチルカメラ 12、スキャナ SC、デジタルビデオカメラ DVC が無線通信機能を備えている場合には、デジタルスチルカメラ 12、スキャナ SC、デジタルビデオカメラ DVC は、無線通信 WL によって画像ファイルをサーバ SV に対して直接またはネットワークを介して送信する。入力装置としての、画像生成機能付きの携帯端末 MB は、主に無線通信 WL を介してサーバ SV に対して画像ファイルを送信する。

【0021】サーバ SV において画像処理が施された画像ファイルは、出力装置としての、プリンタ 20、CRT ディスプレイ、LCD ディスプレイ等のモニタ（表示装置）14、プロジェクタ等へ送信される。プリンタ 20、モニタ 14 に対しては、ネットワーク、パーソナルコンピュータ PC を介して出力すべき画像データが供給される。プリンタ 20、モニタ 14 とパーソナルコンピュータ PC とは、ケーブル CV を介して有線接続されている。あるいは、プリンタ 20、モニタ 14 に無線通信機能が備えられている場合には、サーバ SV から送信された画像ファイルは、直接またはネットワークを介して無線通信 WL によってプリンタ 20、モニタ 14 に送信される。なお、サーバ SV からプリンタ 20 に対して画像ファイルが送信されるときには、CMYK のラスタデータ形式の画像データが送信され、サーバ SV からモニタ 14 に対して画像ファイルが送信されるときには、RGB 形式の画像データが送信されることが好ましい。

【0022】B. 画像ファイル生成装置

図 3 を参照して、画像処理システムを構成する画像ファイル生成装置としてのデジタルスチルカメラ 12 の基本的構成について説明する。図 3 は、デジタルスチルカメラ 12 は、光の情報をデジタルデバイス（CCD や光電子増倍管）に結像させることにより画像を取得するカメラであり、図 3 に示すように光情報を収集するための CCD 等を備える光学回路 121、光学回路 121 を制御して画像を取得するための画像取得回路 122、取得したデジタル画像を加工処理するための画像処理回路 123、メモリを備えると共に各回路を制御する制御回路 124 を備えている。デジタルスチルカメラ 12 は、取得した画像をデジタルデータとして記憶装置としてのメモリカード MC に保存する。デジタルスチルカメラ 12 における画像データの保存形式としては、JPEG 形式が一般的であるが、この他にも TIFF 形式、GIF 形式、BMP 形式等の保存形式が用いられ得る。

【0023】本実施例では、ここで得られる画像データは、YCbCr の色空間で定義された画像データである。かかる色空間を用いるのは、JPEG フォーマットによる画像圧縮に適した色空間だからである。但し、デジタルスチルカメラ 12 の機種に応じて CCD の電圧信号から YCbCr 空間の画像データを得るまでの処理が相違する。

【0024】デジタルスチルカメラ 12 では、通常、CCD の電圧信号から一旦、RGB の色空間で定義された画像データを得る。色空間は、カメラの機種によって、sRGB または NTSC と呼ばれる色空間が使い分けられている。いずれの空間も RGB の座標系で色を定義する点では共通しているが、NTSC の方が sRGB よりも色再現範囲が広い座標系である。sRGB の色空間については、通常、8ビット（0～255）の範囲で定義されるが、この範囲を負値または 256 以上の値に拡張した色空間（ここでは「拡張 sRGB 空間」と称する）が用いられる場合もある。撮影時に利用された色空間の情報は、デジタルスチルカメラ 12 の色再現特性を表す情報として、後述する色空間パラメータに含まれて画像データに添付される。但し、本実施例では、拡張 sRGB 空間と sRGB 空間とは同一座標系であるため、同じパラメータで表すものとした。両者を区別して表すものとしてもよい。

【0025】こうして RGB 色空間で得られた画像を 3×3 のマトリックス演算することにより、YCbCr 色空間に変換することができる。このマトリックスは、RGB の座標系を YCbCr の座標系に変換するものであり、撮影時の色空間が sRGB、NTSC のいずれであっても共通のマトリックスを用いることができる。

【0026】デジタルスチルカメラ 12 はまた、明

度、コントラスト、露出補正量（露出補正值）、ホワイトバランス等の個別の画像処理情報（画像処理パラメータ）、撮影条件に応じて予め複数の画像処理パラメータの値が設定されている撮影モード、画像データGDのレイアウト（配置）、出力装置の種類を設定するための選択・決定ボタン126、撮影画像をプレビューしたり、選択・決定ボタン126を用いて撮影モード等を設定するための液晶ディスプレイ127を備えている。選択・決定ボタン126および液晶ディスプレイ127を用いた撮影モード、画像処理パラメータ、レイアウト等の設定手順については対応する各実施例において後述する。

【0027】本画像処理システムに用いられるデジタルスチルカメラ12は、画像データGDに加えて、選択・決定ボタン126を用いて設定された画像データの画像処理情報GCを画像ファイルとしてメモリカードMCに格納する。すなわち、画像処理パラメータ、レイアウト、撮影モードといった画像処理情報GCが、撮影時に画像データGDと共に画像ファイルとしてメモリカードMCに自動的に格納される。なお、画像処理パラメータには、ユーザによって設定される上記各パラメータ、情報の他に、撮影時に自動的に設定された露出時間、ホワイトバランス、絞り、シャッタースピード、レンズの焦点距離等の撮影条件も含まれ得る。各撮影モードに適用されるパラメータ、およびパラメータ値、レイアウト情報、出力装置情報等はデジタルスチルカメラ12の制御回路124内のメモリ上に保有されている。

【0028】デジタルスチルカメラ12において生成された画像ファイルは、例えば、ケーブルCV、コンピュータPCを介して、あるいは、ケーブルCVを介してカラープリンタ20に送出される。あるいは、デジタルスチルカメラ12にて画像ファイルが格納されたメモリカードMCが、メモリカード・スロットに装着されたコンピュータPCを介して、あるいは、メモリカードMCをプリンタ20に対して直接、接続することによって画像ファイルがカラープリンタ20に送出される。また、画像ファイルは、画像ファイルを受け取ったパーソナルコンピュータPCからネットワーク回線を介してサーバSVに送出され、画像処理が実行された後に、サーバSVからパーソナルコンピュータPCまたはカラープリンタ20に送出される。なお、以下の出力装置の説明では、メモリカードMCがカラープリンタ20に対して直接、接続される場合に基いて説明する。

【0029】C. 出力装置

図4を参照して画像処理システムを構成する出力装置、すなわち、カラープリンタ20の概略構成について説明する。図4はカラープリンタ20の概略構成を示すブロック図である。

【0030】カラープリンタ20は、カラー画像の出力が可能なプリンタであり、例えば、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の4色の

色インクを印刷媒体上に噴射してドットパターンを形成することによって画像を形成するインクジェット方式のプリンタである。あるいは、カラートナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式のプリンタである。色インクには、上記4色に加えて、ライトシアン（薄いシアン、LC）、ライトマゼンタ（薄いマゼンタ、LM）、ダークイエロ（暗いイエロ、DY）を用いても良い。

【0031】カラープリンタ20は、図示するように、キャリッジ21に搭載された印字ヘッド211を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、このキャリッジ21をキャリッジモータ22によってプラテン23の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ24によって印刷用紙Pを搬送する機構と、制御回路30とから構成されている。キャリッジ21をプラテン23の軸方向に往復動させる機構は、プラテン23の軸と並行に架設されたキャリッジ21を摺動可能に保持する摺動軸25と、キャリッジモータ22との間に無端の駆動ベルト26を張設するプーリ27と、キャリッジ21の原点位置を検出する位置検出センサ28等から構成されている。印刷用紙Pを搬送する機構は、プラテン23と、プラテン23を回転させる紙送りモータ24と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ24の回転をプラテン23および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。

【0032】制御回路30は、プリンタの操作パネル29と信号をやり取りしつつ、紙送りモータ24やキャリッジモータ22、印字ヘッド211の動きを適切に制御している。カラープリンタ20に供給された印刷用紙Pは、プラテン23と給紙補助ローラの間に挟み込まれるようにセットされ、プラテン23の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【0033】キャリッジ21にはインクカートリッジ212とインクカートリッジ213とが装着される。インクカートリッジ212には黒（K）インクが収容され、インクカートリッジ213には他のインク、すなわち、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の3色インクの他に、ライトシアン（LC）、ライトマゼンタ（LM）、ダークイエロ（DY）の合計6色のインクが収納されている。

【0034】次に図5を参照してカラープリンタ20の制御回路30の内部構成について説明する。図5は、カラープリンタ20の制御回路30の内部構成を示す説明図である。図示するように、制御回路30の内部には、CPU31、PROM32、RAM33、メモリカードMCからデータを取得するPCMCIAスロット34、紙送りモータ24やキャリッジモータ22等とデータのやり取りを行う周辺機器入出力部（PIO）35、タイマ36、駆動パルファ37等が設けられている。駆動パルファ37は、インク吐出用ヘッド214ないし220

にドットのオン・オフ信号を供給するバッファとして使用される。これらは互いにバス38で接続され、相互にデータにやり取りが可能となっている。また、制御回路30には、所定周波数で駆動波形を出力する発振器39、および発振器39からの出力をインク吐出用ヘッド214ないし220に所定のタイミングで分配する分配出力器40も設けられている。

【0035】制御回路30は、メモリカードMCから画像ファイル100を読み出し、付属情報AIを解析し、解析した制御情報AIに基づいて画像処理を実行する。制御回路30は、紙送りモータ24やキャリッジモータ22の動きと同期を採りながら、所定のタイミングでドットデータを駆動バッファ37に出力する。

【0036】D. 画像ファイルの構成

図6を参照して画像処理システムに用いられ得る画像ファイルGFの内容について説明する。図6は画像ファイルGFの内容の一例を概念的に示す説明図である。画像ファイルGFは、画像データGDを格納する画像データ格納領域101と、カラープリンタ20、パーソナルコンピュータPC、サーバSVにおける画像データGDの画像処理時に参照、適用される画像処理情報GC、レイアウト情報、画像データの参照先情報等を格納する画像処理情報格納領域102を備えている。画像データGDは、例えば、JPEG形式で格納されている。なお、本実施例中におけるファイルの構造、データの構造、格納領域といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータのイメージを意味するものである。

【0037】本実施例では、画像処理情報GCは、後述する通り、電子透かし化されて画像データGD内に埋め込まれる。図中では、説明の便宜上、画像処理情報格納領域102と画像データ格納領域101とを区別して示したが、実際のファイル形式上は、前者が後者の領域内に散在する形となる。

【0038】画像処理情報GCは、デジタルスチルカメラ12等の画像データ生成装置において画像データが生成されたとき（撮影されたとき）の画質に関連する情報である、露出時間、ISO感度、絞り、シャッタースピード、焦点距離に関するパラメータ、およびユーザによって任意に設定される露出補正量、ホワイトバランス、撮影モード、ターゲット色空間等の画像処理パラメータ、撮影モード、出力装置の出力特性に合わせた個別画像処理パラメータを含む。

【0039】本実施例に係る上記画像ファイルGFは、デジタルスチルカメラ12の他、デジタルビデオカメラ、スキャナ等の入力装置（画像ファイル生成装置）によっても生成され得る。

【0040】図中では、画像データと画像処理情報GCのみを備える場合を例示したが、露出時間、ISO感度、絞り、シャッタースピード、焦点距離などの撮影情

報など、画像処理情報の一部については、画像データのヘッダ部分等に別途記録するものとしてもよい。かかる画像ファイルの構成としては、例えば、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格（Exif）などが挙げられる。

【0041】制御データは、画像の出力時に画像データに施されるべき画像処理の内容を制御するためのデータである。本実施例では、制御データは、大きく分類して、色空間パラメータ、色補正パラメータの2種類のデータを含んでいる。

【0042】ターゲット色空間は、色空間パラメータによって特定される。ここで、色空間パラメータとは、画像ファイル生成装置における色再現特性を出力装置側に伝達し、被写体の忠実な色再現を実現するためのデータである。このパラメータには、画像ファイル生成装置の特性に応じたガンマ補正值および色空間変換方法の指定パラメータが含まれる。色空間変換方法の指定パラメータとは、画像ファイル生成装置による色再現範囲の広さに応じて画像処理時に用いられる色変換方法を特定するパラメータである。本実施例では、先に説明した通り、sRGB、NTSCの色空間を使用している。両者は色再現範囲が相違しているため、画像処理時に同じ変換方法を適用すると、一方で色再現範囲が無用に減縮される可能性がある。そこで、指定パラメータによって、色変換方法を特定することにより、撮影時の色再現範囲を損ねない画像処理の実行を図った。指定パラメータは、種々の形式で設定可能であり、本実施例では、撮影時に使用された色空間がsRGB、NTSCのいずれであるかを指定するパラメータとした。色空間の変換に用いられる変換マトリクス自体を指定パラメータとしてもよい。

【0043】E. 画像ファイル生成装置における画像処理：図7は実施例における画像データの生成処理のフローチャートである。デジタルスチルカメラ12における処理内容を示した。

【0044】デジタルスチルカメラ12の制御回路124は、撮影に先立ってユーザによって撮影モード、または、ホワイトバランス、露出補正量等の画像処理情報GC（画像処理パラメータ）が設定されているか否かを判定する（ステップS300）。これら画像処理情報GCの設定は、選択・設定ボタン126を操作して、液晶ディスプレイ127上に表示される、既定の撮影モードの中からユーザが選択することにより、あるいは、液晶ディスプレイ127上にて、任意の明度、コントラスト等の画像処理パラメータ値をユーザが設定することにより実行される。

【0045】制御回路124は、任意設定の画像処理情報GCが設定されていると判定した場合には（ステップS300：Yes）、撮影要求、例えば、シャッターボタンの押し下げに応じて、設定された画像処理情報GCによって規定されるパラメータ値、および撮影条件から

自動的に設定される画像処理情報GCによって規定されるパラメータ値を用いて画像データGDを生成すると共に、画像データGDのサムネイルデータGDSを生成する(ステップS310)。これに対して、制御回路124は、任意設定の画像処理情報GCが設定されていないと判定した場合には(ステップS300:No)、撮影要求に応じて、撮影条件から自動的に設定される画像処理情報GCによって規定されるパラメータ値を用いて画像データGDを生成すると共に、画像データGDのサム

ネイルデータGDSを生成する(ステップS320)。【0046】制御回路124は、画像処理情報を生成し(ステップS340)、生成した画像処理情報GCを電子透かし化して画像データGCに埋め込む(ステップS360)。制御回路124は、電子透かし化された画像データGDを含む画像ファイルGFをメモリカードMCに格納して本処理ルーチンを終了する。

【0047】図8は電子透かし化の一例を示す説明図である。この方法では、JPEGフォーマットへの変換時に画像処理情報GCの埋め込みを行う。処理前の画像データは、図の左側に示す通り、画素ごとに階調値を有するデータ(以下、階調データと呼ぶ)である。制御回路124は、この階調データに対して離散コサイン変換(DCT変換)を実行する。DCT変換は、階調データ中のいくつかの画素からなるブロック単位で実行される。図中では、破線で区切ったマスが画素を示しており、太線で区切った部分がブロックBLを示している。この例では、図示の便宜上、9つの画素が一つのブロックとなる場合を例示したが、8×8画素をブロックとすることが多い。

【0048】DCT変換により、階調データは、図の中央に示すように、周波数空間に変換される。周波数空間とは、各ブロックBLに対し、左上方向に低周波成分、右下方向に高周波成分を割り当てた空間である。

【0049】次に、この周波数空間内の各成分を予め設定された量子化テーブルで除することで、量子化を行う。これは圧縮の一手順であり、高周波成分ほど大きな数字で量子化するように量子化テーブルは設定されている。

【0050】本実施例では、この量子化データに対して画像処理制御情報GCの埋め込みを行う。図中に画像処理制御情報GCのビット列イメージを示した。一般に高周波成分のデータは、画像に与える影響が小さいデータとして知られている。本実施例では、この特性を利用し、最も周波数が高い成分に画像処理制御情報GCのビット列を埋め込むものとした。量子化データで得られた成分値に関わらず、最も周波数が高い成分に対応するビットを画像処理制御情報GCのビットに置換することによりデータの埋め込みを行うことができる。

【0051】この際、量子化データでは、量子化テーブルの設定により、一つのブロック内で最も周波数が高い

成分がほぼ0となっているため、一つのブロックに対しては、1ビット程度しか埋め込むことができない。従って、本実施例では、図示する通り、画像処理情報GCを複数のブロックに散在させて埋め込む。一般の画像データおよびブロックサイズによれば、最も周波数が高い成分のみを用いて画像処理情報GCを埋め込むことが可能であるが、ブロック数が不足する場合には、周波数が高い側の複数の成分を利用して埋め込むものとしてもよい。

【0052】かかる処理の後、ランレングス圧縮、ハフマン符号化と呼ばれる圧縮処理を行うことにより、電子透かしを利用した画像処理情報GCの埋め込みが完了する。

【0053】F. カラープリンタ20における画像処理: 図9はカラープリンタ20における画像処理のフローチャートである。カラープリンタ20の制御回路30(CPU31)は、スロット34にメモリカードMCが差し込まれると、メモリカードMCから画像ファイル100を読み出し、読み出した画像ファイル100をRAM33に一時的に格納する(ステップS500)。CPU31は読み出した画像ファイル100から画像処理情報GCを検索する(ステップS510)。

【0054】画像処理情報GCは、画像データGDに電子透かし化されて埋め込まれているため、CPU31は、電子透かし化されている画像処理情報GCを抽出する。本実施例の画像ファイルに対応したカラープリンタ20にとって、電子透かし化された情報の抽出方法は既知であるため、抽出は比較的容易に実行可能である。

【0055】図10は画像処理情報GCの抽出方法を示す説明図である。画像データGDは、ランレングス圧縮、ハフマン符号化の逆処理により、図の左側に示す量子化データに復元することができる。CPU31は、この量子化データに対して量子化テーブルを乗じることにより、周波数空間でのデータを生成する。ここで用いられる量子化テーブルは、画像データ生成時に用いられる量子化テーブルと同じものである(図8参照)。この量子化テーブルを用いれば、図中の上方に示す通り、画像処理情報GCを含んだデータを得ることができる。本実施例では、最も高い周波数成分を利用して画像処理情報GCを埋め込んでいるから、この成分に相当するビット列を各ブロックから収集することにより、画像処理情報GCを抽出することができる。なお、画像処理情報GCに相当するビットが、画像自体に与える影響を回避するため、画像処理情報GCの抽出後は、最も高い周波数成分を0に置換するものとした。最も高い周波数成分が、画像に与える影響は比較的小さいため、画像処理情報GCを埋め込んだままとしても差し支えない。こうして得られた周波数空間のデータを逆DCT変換することにより、階調データが得られる。

【0056】全ての量子化データについて、上述の処理

を行うものとしても構わないが、本実施例では、画像処理情報GCの埋め込みの有無によって量子化テーブルを切り替えるものとした。つまり、図10の下側に示す通り、画像処理情報GCが埋め込まれていない量子化データについては、最も高い周波数成分が0となるような量子化テーブルを用いるものとした。このテーブルは、圧縮時に使用されるテーブルと同じものである。かかる量子化テーブルを用いることにより、画像データの圧縮率を向上することができる。

【0057】こうした抽出処理の結果、画像処理情報GCが検索・発見された場合には（ステップS520：Yes）、CPU31は、その内容を解析する（ステップS530）。CPU31は、解析した画像処理情報GCに基づいて画像処理を実行し（ステップS540）、処理された画像データをハーフトーン処理して、プリントアウトする（ステップS550）。

【0058】CPU31は、画像処理情報を検索・発見できなかった場合には（ステップS520：No）、画像データ生成時における画像処理情報を反映させることができないので、カラープリンタ20が予めデフォルト値として保有している画像処理情報、すなわち、各種パラメータ値をROM32から取得して通常の画像処理を実行する（ステップS560）。CPU31は、処理した画像データをプリントアウトして（ステップS550）、本処理ルーチンを終了する。

【0059】図11は画像処理情報GCに基づく画像処理のフローチャートである。図9のステップS530の処理を詳述したものである。

【0060】CPU31は、まず、画像データの色空間を、YCbCr色空間から撮影時のRGB色空間に変換する（ステップS14）。この変換は、デジタルスチルカメラ12でRGB空間からYCbCr空間への変換に使用されたマトリックスの逆マトリックスを用いて行われる。この変換により、画像データは、撮影時の色空間、即ちNTSC、sRGB、拡張sRGBのいずれかに変換される。拡張sRGB色空間に変換された場合には、この時点では、負値および256以上の値が含まれることになる。

【0061】次に、CPU31は、画像データのガンマ補正を施す（ステップS16）。このガンマ補正に用いられるガンマ値は、デジタルスチルカメラ12の特性を表す情報として、画像処理情報GCに含まれている。

【0062】ガンマ補正が完了すると、次に画像データの色空間をsRGBよりも広い色再現範囲で定義されたwRGB色空間に変換する処理を行う。NTSC色空間や拡張sRGB色空間で撮影された画像データを、色再現範囲が狭いsRGB色空間で処理すると、被写体の色を忠実に再現できない場合があるからである。かかる観点から、sRGB空間で撮影された画像データについては、以下で説明する処理をスキップするものとしてもよ

い。本実施例では、画像処理情報GCに含まれるカラー空間情報は、sRGB空間と拡張sRGB空間とを区別していないため、sRGB空間で撮影された画像データについてもwRGB空間への変換処理を行うものとした。かかる場合でも、拡張sRGB空間では、画像データに負値または256以上の値が含まれるため、これらの階調値の有無によって拡張sRGB空間とsRGB空間とを識別することは可能である。

【0063】wRGBへの色空間の変換処理は、マトリックス演算によって行われる。先に説明した通り、CPU31は、sRGB色空間または拡張sRGB色空間で定義された画像データと、NTSC色空間で定義された画像データとを扱う。それぞれの色空間からwRGB色空間に直接変換するマトリックスを定義することも可能ではあるが、本実施例では、標準的なXYZ色空間を介して変換を行うものとした。

【0064】即ち、CPU31は、まず、RGB色空間からXYZ色空間への変換を行う（ステップS18）。この変換処理は、画像データを定義する色空間によって相違する。つまり、sRGB色空間または拡張sRGB色空間用の変換マトリックスTM1と、NTSC色空間用の変換マトリックスTM2の2種類を予め用意し、これらを使い分けることで撮影時の色空間に応じた変換処理を実現する。この変換により、個別の色空間で撮影された画像データが、標準的なXYZ色空間に統一されることになる。

【0065】次に、CPU31は、XYZ色空間からwRGB色空間への変換処理を行う（ステップS20）。この処理もマトリックス演算である。ここでは撮影時の色空間に関わらず、単一のマトリックスを用いて変換することができる。演算に使用されるマトリックスは、wRGB色空間の定義に応じて任意に設定可能である。

【0066】先に説明した通り、sRGB色空間で撮影された画像データは、それよりも広い色空間に変換する必要性がないため、ステップS18、S20の処理をスキップしても構わない。また、sRGB色空間よりも広い色空間として、例えば、NTSC色空間を利用する場合、NTSC色空間で撮影された画像データは、ステップS18、S20の処理をスキップしても構わない。このように、ステップS18、S20の処理は、撮影時に利用された色空間、最終的に用いる色空間の相対的な関係によって適宜省略することができる。

【0067】色空間の変換処理が完了すると、CPU31は、逆ガンマ補正を行う（ステップS22）。ここで用いられるガンマ値は、出力装置の色再現特性に基づいて設定された値である。本実施例では、出力装置の機種等が撮影時に既知であるため、画像データに添付される画像処理情報GCに予め含められている。

【0068】CPU31は、更に、撮影時の意図を反映させるため、画像画質の自動調整処理を実行する（ステ

ップ S 2 4)。本実施例では、画像処理情報 G C に色補正パラメータとしてコントラスト等の調整パラメータが含まれている。CPU 3 1 は、このパラメータに基づいて、画質の自動調整を行う。各パラメータに基づく画質調整方法は、周知であるため、詳細な説明を省略する。

【0069】以上の処理により、デジタルスチルカメラ 1 2 の色再現特性および撮影時の意図を反映した画像データの補正処理が完了する。CPU 3 1 は、RGB の画像データに対し、色変換処理を行う（ステップ S 2 6）。RGB の表色系をプリンタで使用される CMYK の表色系に変換する処理である。この変換は、両者の色を対応づける変換用ルックアップテーブル（LUT）を参照することで行われる。本実施例の場合、wRGB 色空間から CMYK への変換用のテーブル LUT_w が通常使用されることになる。但し、sRGB 空間で定義された画像データも取扱可能とするため、画像処理システムには、sRGB 色空間の変換用テーブル LUT_s も備え、画像データが定義されている色空間に応じてこれらのテーブルを使い分けるものとした。LUT_s は、例えば、sRGB 空間で撮影された画像データについてステップ S 1 8、S 2 0 の色空間変換処理をスキップした場合、受信した画像ファイルに対し、画質を調整するための処理を一切施すことなく出力する場合などに適用することができる。

【0070】こうして CMYK の階調値に変換された画像データは、先に説明したステップ S 5 5 0 の処理により、ハーフトーン処理され、印刷される。

【0071】以上で説明した本実施例のシステムによれば、画像処理情報によって画像データに施すべき画像処理を特定することができ、画像データ生成時の特性、意図を損なわずに画像処理を行うことができる。また、本実施例では、画像処理情報が、電子透かし化されて埋め込まれているため、その内容を第三者から秘匿することができるとともに、第三者による改ざんを防止することもできる。

【0072】さらに、画像データ G D に対する電子透かし情報の埋め込みを適切に行うことにより、画像データ G D が任意の領域を指定されてクリッピングされた場合にも、クリッピングされた画像データに対して画像処理情報 G C を付帯させることができる。したがって、クリッピングされた画像データに対しても適切な画像処理を実行することができる。かかる埋め込み方法としては、例えば、画像データ内に画像処理情報 G C を、冗長性をもたせて埋め込む方法が挙げられる。つまり、画像データ全体としては、同一の画像処理情報 G C が複数組得られるように埋め込む方法が挙げられる。

【0073】電子透かし技術は、実施例で例示した方法には限られない。例えば、画素置換型のように原画像データのいずれかのビットプレーンにデータを埋め込む方法を採用するものとしてもよい。また、ウェーブレット変換

を用いた画像データの圧縮方法を用いるものとしてもよい。かかる場合には画像処理制御データを、低周波領域側に埋め込むことができる。

【0074】実施例では、デジタルスチルカメラで撮影された画像データに対して画像処理情報を埋め込む場合を例示した。画像データの生成は、コンピュータ等で行うものとしてもよく、例えば、外部から入力した画像データに画像処理情報を埋め込むものとしてもよい。また、電子透かし化されていない画像処理情報と画像データを含む画像ファイルを入力し、画像処理情報を電子透かし化して埋め込むものとしてもよい。

【0075】実施例では、静止画への適用例を示したが、本発明は、MP EG 等の動画データにも適用可能である。例えば、動画ファイルに画像処理制御データその他の出力制御データを付加し、動画の全部または一部のフレームに対して出力制御を行うものとしてもよい。

【0076】以上、本発明の種々の実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採ることができるというまでもない。例えば、以上の制御処理はソフトウェアで実現する他、ハードウェア的に実現するものとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】画像処理システムの基本的構成の一例を示す説明図である。

【図 2】画像ファイルを生成する入力装置、画像ファイルを出力する出力装置、画像ファイルの画像処理を実行するサーバにより構成される例示的な画像処理システムを示す説明図である。

【図 3】デジタルスチルカメラの概略構成を示すブロック図である。

【図 4】カラープリンタ 2 0 の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】カラープリンタ 2 0 の制御回路 3 0 の内部構成を示す説明図である。

【図 6】画像ファイル G F の内容の一例を概念的に示す説明図である。

【図 7】実施例における画像データの生成処理のフローチャートである。

【図 8】電子透かし化の一例を示す説明図である。

【図 9】カラープリンタ 2 0 における画像処理のフローチャートである。

【図 10】画像処理情報 G C の抽出方法を示す説明図である。

【図 11】画像処理情報 G C に基づく画像処理のフローチャートである。

【符号の説明】

1 2 …デジタルスチルカメラ

1 4 …モニタ（表示装置）

2 0 …カラープリンタ

17

18

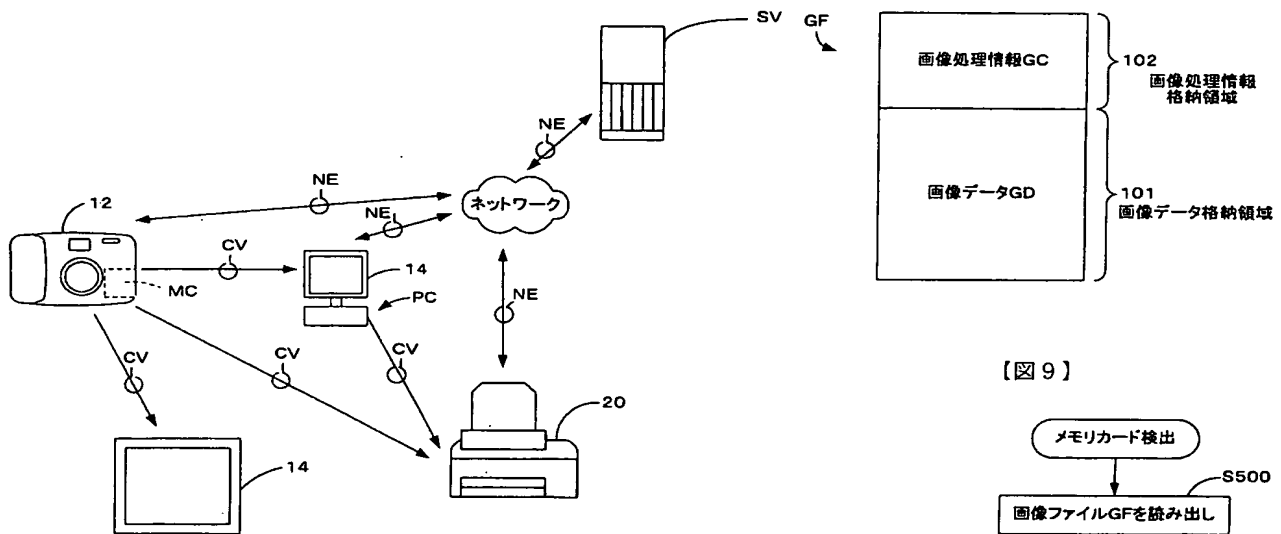
21…キャリッジ
22…キャリッジモータ
23…プラテン
24…モータ
25…摺動軸
26…駆動ベルト
27…プーリ
28…位置検出センサ
29…操作パネル
30…制御回路
34…スロット
37…駆動バッファ
38…バス
39…発振器
40…分配出力器

100…画像ファイル
101…画像データ格納領域
102…画像処理情報格納領域
121…光学回路
122…画像取得回路
123…画像処理回路
124…制御回路
126…選択・設定ボタン
126…選択・決定ボタン
127…液晶ディスプレイ
211…印字ヘッド
212…インクカートリッジ
213…インクカートリッジ
214…インク吐出用ヘッド

10

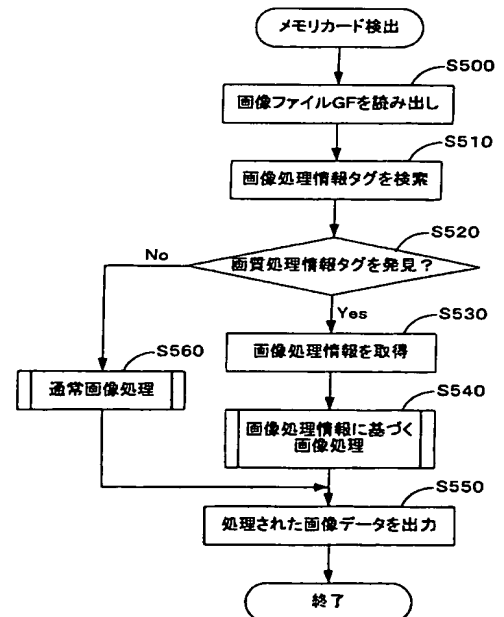
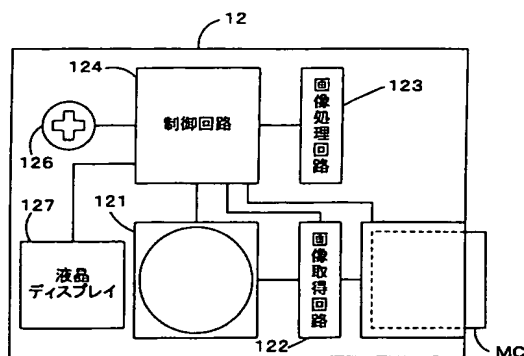
【図1】

【図6】

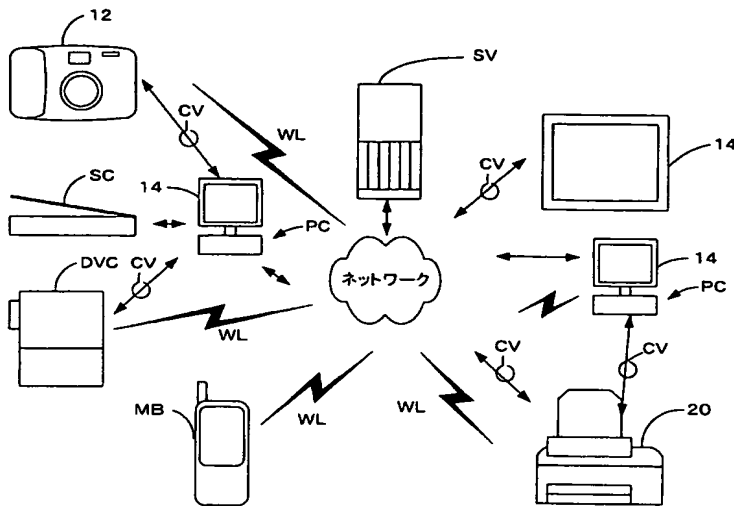


【図3】

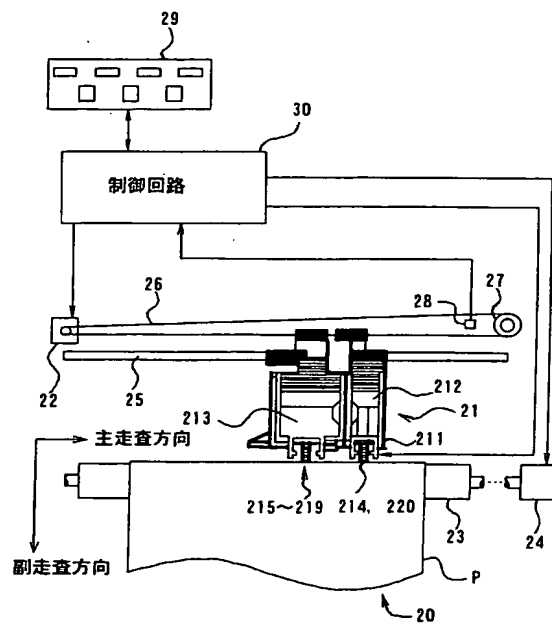
【図9】



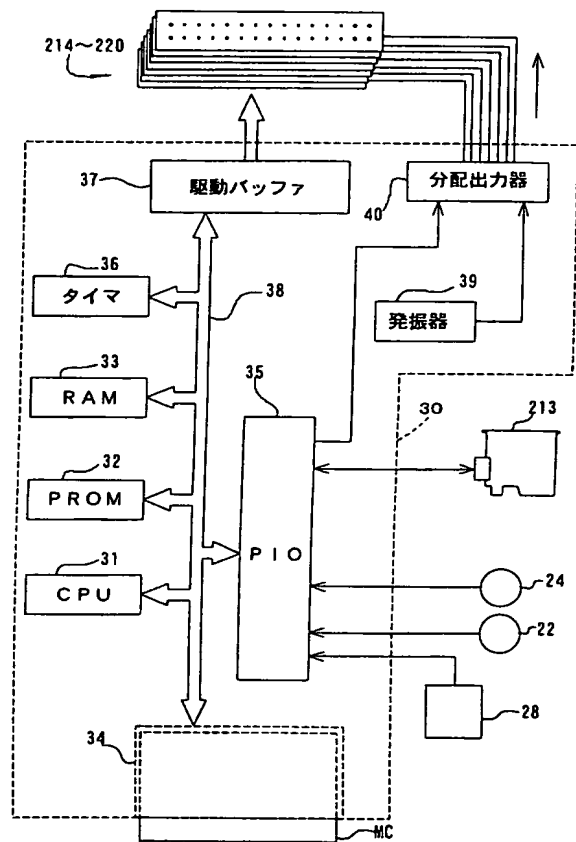
【図2】



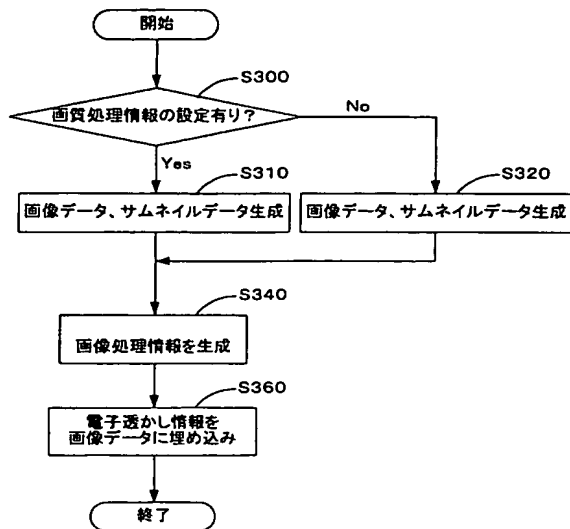
【図4】



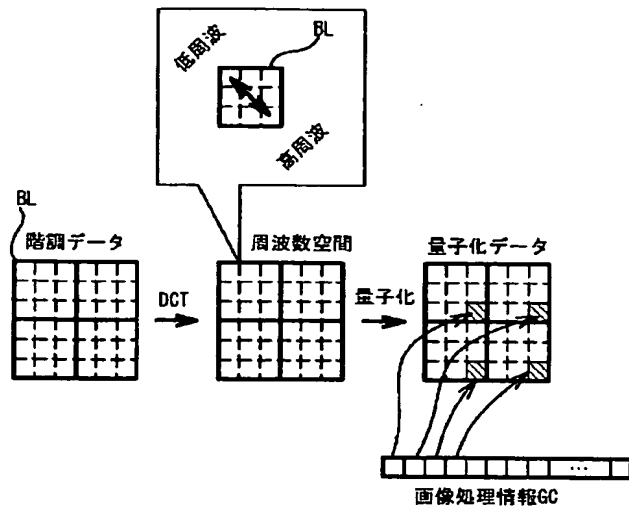
【図5】



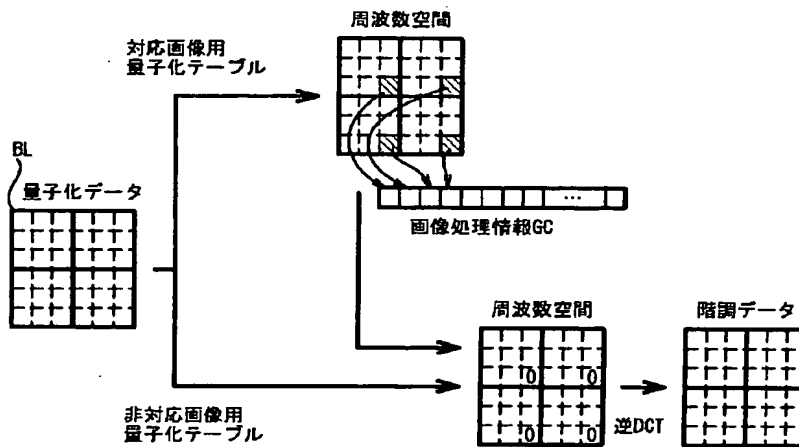
【図7】



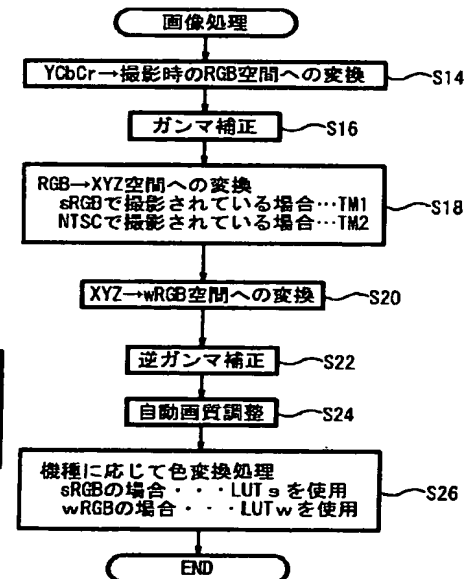
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 4 N 1/60

識別記号

F I

B 4 1 J 29/00

ターコード (参考)

Z

Fターム(参考) 2C061 AP01 AP06 CL10
5B057 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
CE08 CE17 CE18 CH08
5C076 AA14 AA26 BA06
5C077 LL14 LL19 MP08 PP23 PP32
PP34 PP37 PP49 PQ12 SS06
TT02 TT09
5C079 HB01 HB04 HB05 HB11 LA40
LB02 MA11 MA17 NA03 NA19
PA03 PA05